

## POWER SOURCE ABNORMALITY DETECTOR

Patent Number: JP2002267696

Publication date: 2002-09-18

Inventor(s): KIMURA MAKOTO

Applicant(s): UNISIA JECS CORP

Requested Patent: ☐ JP2002267696

Application Number: JP20010069771 20010313

Priority Number(s):

IPC Classification: G01R19/165; B60R16/02; B62D5/04; G01L3/00; G01L5/22; G01M17/007

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain simplification, size reduction and cost reduction of the device constitution of a motor-driven power steering device provided with a plurality of power sources for torque sensor 7.

**SOLUTION:** A power source 53a (9 V power source) is made by the output of a power source circuit 52 connected to a battery 13 and a power source 53b (3 V power source) is made by the 9 V power source, and the powers are supplied to the torque sensor 7. The output voltage of the power source 53a is divided with a resistor R1, a diode D1 and a resistor R3 and the output voltage of the power source 53b is divided with a resistor R2, a diode D2 and the resistor R3 and the electric potential at a common connection point P is lead out to a power source abnormality judgment part in a microcomputer 54 through the integration circuit of a resistor R4 and a capacitor C. Only a single A/D converter is needed to be prepared for the two power sources in the microcomputer 54 side.

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-267696

(P2002-267696A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(5) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	ナット(参考)
G 01 R 19/165	G 01 R 19/165	K 2 F 0 5 1
B 6 0 R 16/02	B 6 0 R 16/02	6 5 0 J 2 G 0 3 5
B 6 2 D 5/04	6 7 0	6 7 0 A 3 D 0 3 3
G 0 1 L 3/00	B 6 2 D 5/04	Z
	G 0 1 L 3/00	

審査請求 未請求 審査請求の回数 3 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

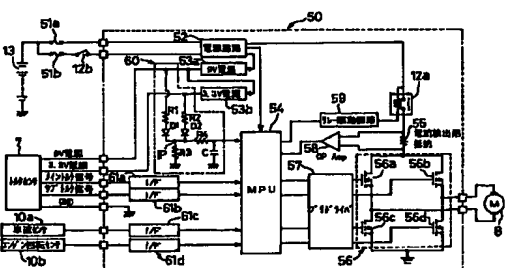
(21) 出願番号	特願2001-69771 (P2001-69771)	(71) 出願人	株式会社エニジエックス 000167406
(22) 出願日	平成13年3月13日 (2001.3.13)	(72) 発明者	神奈川県厚木市厚木1370番地 株式会社エニジエックス 本村 隆 神奈川県厚木市厚木1370番地 株式会社エニジエックス内 ニシジエックス内 (74) 代理人 100062199 弁護士 志賀 富士孝 (外3名) Pターム(参考) 2F051 A01 A306 A01 B003 2D035 A17 A303 A01 A13 A005 A04 A10 A01 A13 A049 A065 3003 C120 C128 C133

(71) 出願人 株式会社エニジエックス  
000167406  
神奈川県厚木市厚木1370番地 株式会社エニジエックス  
本村 隆  
神奈川県厚木市厚木1370番地 株式会社エニジエックス内  
ニシジエックス内  
(74) 代理人  
100062199  
弁護士 志賀 富士孝 (外3名)  
Pターム(参考) 2F051 A01 A306 A01 B003  
2D035 A17 A303 A01 A13 A005  
A04 A10 A01 A13 A049  
A065  
3003 C120 C128 C133

(54) 【発明の名称】 電源異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】 トルクセンサ7用の複数の電源をそなえた電動式パワーステアリング装置において、装置構成の簡便化、小型化およびコストの低減化を図る。  
【解決手段】 パワテリ13に接続された電源回路52の出力で電源53a (9V電源) を作り、該9V電源で電源53b (3.3V電源) を作り、各電源をトルクセンサ7に供給する。電源53aの出力電圧を、抵抗R1、ダイオードD1および抵抗R3で分圧し、電源53bの出力電圧を、抵抗R2、ダイオードD2および抵抗R3で分圧し、共通接続点Pの電位を、抵抗R4およびコンデンサCの接続回路を通してマイクロコンピュータ54内の電源異常判定部に導出する。マイクロコンピュータ54側には、2電源に対して1個のA/D変換器を用意するだけで済む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の直流電圧電源に間接的接続されたn個 (nは正数) の直流電圧電源と、

一端が前記n+1個の直流電圧電源の正極に各々直列接続された抵抗と、

前記抵抗の各他端に共通接続された分圧抵抗とを有し、前記抵抗と分圧抵抗の共通接続点電位を検出信号として導出することを特徴とする電源異常検出装置。

【請求項2】 前記導出された検出信号に基づいて前記n+1個の直流電圧電源のうちいずれの直流電圧電源が異常であるかを判別する判別手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の電源異常検出装置。

【請求項3】 前記n+1個の直流電圧電源は、車両の操舵機構の操舵トルクを検出するトルクセンサに各々制御用電源を供給するように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電源異常検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電源異常検出装置に係り、例えば車両の操舵系に対して操舵補助力を発生するモータを有した電動式パワーステアリング装置において、操舵トルクを検出するトルクセンサに制御用電源を供給する、複数の電源の異常検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に電動式パワーステアリング装置は例えば図7のように構成されていた。図7において、ステアリングシャフト1は第1のステアリングシャフト2aおよびユニバーサルジョイント3を介して第2のステアリングシャフト2bに接続されている。

【0003】 この第2のステアリングシャフト2bは、ピニオン4およびラック5を介して操舵機構のタイロップ6に結合されている。第2のステアリングシャフト2bにはステアリングシャフト1の操舵トルクを検出するトルクセンサ7が設けられ、ステアリングシャフト1の操舵力を補助するモータ (直流電動機) 8が駆動ギヤ9を介して第2のステアリングシャフト2bに結合されている。10はセンサによりエンジント回転数、車速、操舵輪荷重等の車両の走行状態を検出する車両状態検出装置である。

【0004】 11は、車両状態検出装置10の検出出力、トルクセンサ7の検出トルク、図示省略の電源検出器、電圧検出器から得た検出電圧、検出電圧等からモータ駆動電流 (目標電流指令値) を求め、該目標電流指令値に基づいてモータ8に供給する電流を制御するコントローラであり、例えばマイクロコンピュータで構成されている。

【0005】 12は、イグニッションキーのギアスイッチ投入によりオンとなり、例えば駆動時等にオンとなるリレーである。コントローラ11およびモータ8は、リレー12を介して供給されるパワテリ13の電源によ

て駆動される。

【0006】 上記のように構成された装置において、トルクセンサ7の異常検出は、例えば特開平2-262029号公報に開示されているように、トルクセンサ7の電源端子間に発生する端子電圧の変動量を検出することによって行っていた。

【0007】 そして、このトルクセンサに制御用電源電圧を供給する制御用電源は1つだけ設けられていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、最近のトルクセンサにおいては、性能の向上、検出精度の向上を図るために電源系を複数有するものが採用されるようになつてきた。そのため電源の異常検出装置は、電源の数だけ必要となり、装置の複雑化とコストアップを招く原因となつていた。

【0009】 すなわち、従来のトルクセンサ用の電源異常検出装置は、例えば図8に示すように、トルクセンサ7に対して複数設けられた、互いに出力電圧の異なる電圧を供給するためのモニタ回路22を設け、該モニタ回路22の検出信号をコントローラ11内のマイクロコンピュータに導入し異常を判別するように構成されている。

【0010】 図8において、モニタ回路22は、前記各電源電圧を分圧するべく各々直列接続された抵抗23aおよび23bと、抵抗23cおよび23dと、抵抗23eおよび23fとを備えている。そして前記直列接続された抵抗の各共通接続点電位をコントローラ11内のA/D (アナログ/デジタル) 変換器24a、24b、24c…によってデジタル変換し、それら検出電位の大きさに基づいてマイクロコンピュータによって異常判定を行っている。

【0011】 このように、モニタ回路22の検出電圧をマイクロコンピュータ側に取り込むために、A/D変換器24a、24b、24c…が電源21a、21b、21c…の個数分だけ必要となるとともに、各検出信号と比較するための複数のしきい値を作成する手段が必要となり、装置構成が非常に複雑化および大型化し、コストが高くなるという問題点があった。

【0012】 また電動式パワーステアリング装置におけるトルクセンサ用の電源に限らず、出力電圧の異なる複数の電源の異常検出を行う他の装置においても、前記と同様の問題点があった。

【0013】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、装置構成の簡便化、小型化およびコストの低減化を図った電源異常検出装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明の電源異常検出装置は、第1の直流電圧電源に



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の直流電圧電源に順次突発接続され、  
 1個 (nは正数) の直流電圧電源と、  
 一端が前記n+1個の直流電圧電源の正極に各々直列接  
 続された抵抗と、  
 前記抵抗の各他端に共通接続された分圧抵抗とを有し、  
 前記抵抗と分圧抵抗の共通接続点電位を検出信号として  
 導出することを特徴とする電源異常検出装置。

【請求項2】 前記導出された検出信号に基づいて前記  
 n+1個の直流電圧電源のうちいずれの直流電圧電源が  
 異常であるかを判別する判別手段を備えたことを特徴と  
 する請求項1に記載の電源異常検出装置。

【請求項3】 前記n+1個の直流電圧電源は、車両の  
 機械機構の機械トルクを検出するトルクセンサに各々制  
 御用電源を供給するように構成されていることを特徴と  
 する請求項1又は2に記載の電源異常検出装置。

【発明の詳細な説明】  
 【0001】  
 【発明の属する技術分野】 本発明は電源異常検出装置に  
 係り、例えば車両の機械系に対して機械駆動力を発生す  
 るモータを有した電動式パワーステアリング装置におい  
 て、機械トルクを検出するトルクセンサに制御用電源を  
 供給する、複数の電源の異常検出装置に関する。

【0002】  
 【従来の技術】 一般に電動式パワーステアリング装置は  
 例えば図7のように構成されていた。図7において、ス  
 テアリングホイル1は第1のステアリングシャフト2  
 aおよびユニバーサルジョイント3を介して第2のステ  
 アリングシャフト2bに接続されている。  
 【0003】 この第2のステアリングシャフト2bは、  
 ヒモ結合およびリフレクサ5を介して轉向車輪のタイロ  
 フ6に結合されている。第2のステアリングシャフト2  
 bにはステアリングホイル1の機械トルクを検出する  
 トルクセンサ7が設けられ、ステアリングホイル1の  
 機械力を補助するモータ (直流電動機) 8が駆動ギヤ9  
 を介して第2のステアリングシャフト2bに結合されて  
 いる。10はモータによりエンジンを回転、車速、操舵  
 特性等の車両の走行状態を検出する車両状態検出装置  
 である。

【0004】 11は、車両状態検出装置10の検出出  
 力、トルクセンサ7の検出トルク、図示省略の電流検出  
 器、電圧検出器から得た検出電流、検出電圧等からモー  
 ター駆動電流 (目標電流指令値) を求め、該目標電流指令  
 値に基づいてモータ8に供給する電流を制御するコント  
 ローラであり、例えばマイクロコンピュータで構成され  
 ている。

【0005】 12は、イグニッションキーのキースイ  
 ヲチ入力によりオンとなり、例えば駆動時にオンとなる  
 リレーである。コントローラ11およびモータ8は、リ  
 レー12を介して供給されるパルスリ13の電源による

て駆動される。

【0006】 上記のように構成された装置において、ト  
 ルクセンサ7の異常検出は、例えば特開平2-2620  
 29号公報に開示されているように、トルクセンサ7の  
 電源端子間に発生する端子電圧の変動量を検出すること  
 によって行っていた。

【0007】 そして、このトルクセンサに制御用電源電  
 圧を供給する制御用電源は1つだけ設けられていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、最近の  
 トルクセンサにおいては、性能の向上、検出精度の向上  
 を図るために電源系を複数有するものが採用されるよう  
 になってきた。そのため電源の異常検出装置は、電源の  
 数だけ必要となり、装置の複雑化とコストアップを招く  
 原因となっていた。

【0009】 すなわち、従来のトルクセンサ用の電源異  
 常検出装置は、例えば図8に示すように、トルクセンサ  
 7に対して複数設けられた、互いに出力電圧の異なる電  
 源21a, 21b, 21c…の出力側に、各々の電源電  
 圧を監視するためのモニタ回路22を設け、該モニタ  
 回路22の検出信号をコントローラ11内のマイクロ  
 コンピュータ内に導入して異常を判別するように構成さ  
 れている。

【0010】 図8において、モニタ回路22は、前記  
 各電源電圧を分圧するべく各々直列接続された抵抗23  
 aおよび23bと、抵抗23cおよび23dと、抵抗23  
 eおよび23fとを備えている。そして前記直列接続  
 された抵抗の各共通接続点電位をコントローラ11内の  
 A/D (アナログ/デジタル) 変換器24a, 24  
 b, 24c…によってデジタル変換し、それら検出電  
 位の大きさに基づいてマイクロコンピュータによって異  
 常判定を行っている。

【0011】 このように、モニタ回路22の検出電圧  
 をマイクロコンピュータ側に取り込むために、A/D変  
 換器24a, 24b, 24c…が電源21a, 21b,  
 21c…の個数分だけ必要となるとともに、各検出信号  
 と比較するための複数のしきい値を作成する手段が必要  
 となり、装置構成が非常に複雑化および大型化し、コス  
 トが高騰するという問題があった。

【0012】 また電動式パワーステアリング装置におけ  
 るトルクセンサ用の電源に限らず、出力電圧の異なる複  
 数の電源の異常検出を行う他の装置においても、前記と  
 同様の問題点があった。

【0013】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので  
 その目的は、装置構成の簡便化、小型化およびコストの  
 低減化を図った電源異常検出装置を提供することにあ  
 る。

【0014】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため  
 の本発明の電源異常検出装置は、第1の直流電圧電源に

順次突発接続されたn個 (nは正数) の直流電圧電源  
 と、一端が前記n+1個の直流電圧電源の正極に各々直  
 列接続された抵抗と、前記抵抗の各他端に共通接続され  
 た分圧抵抗とを有し、前記抵抗と分圧抵抗の共通接続点  
 電位を検出信号として導出することを特徴としている。

【0015】 また前記導出された検出信号に基づいて前  
 記n+1個の直流電圧電源のうちいずれの直流電圧電源  
 が異常であるかを判別する判別手段を備えたことを特徴  
 としている。

【0016】 また前記n+1個の直流電圧電源は、車両  
 の機械機構の機械トルクを検出するトルクセンサに各々  
 制御用電源を供給するように構成されていることを特徴  
 としている。

【0017】

【発明の実施の形態】 以下図面を参照しながら本発明の  
 一実施形態例を説明する。図1は、本発明を前記図7の  
 電動式パワーステアリング装置に適用した実施形態例を  
 示している。図1において図7と同一部分は同一符号を  
 もって示している。

【0018】 図1において50は、前記図7のコントロ  
 ーラ11と同様に、トルクセンサ7のトルク検出信号  
 や、車速センサ10aおよびエンジンの回転低減センサ10  
 bの電流、エンジン回転検出信号等から、モータ駆動  
 電流 (目標電流指令値) を求め、該目標電流指令値に基  
 づいてモータ8に供給する電流を制御するコントローラ  
 である。

【0019】 パツテリ13の正極側はヒューズ51a,  
 51bおよびヒューズスイッチ12bを介してコントローラ  
 50内の電源回路52に接続されている。この電源回路  
 52の出力は、電源 (9V電源) 53aおよびマイクロ  
 コンピュータ54aに供給されるとともに、リレー回路1  
 2aおよび電流検出用抵抗55を介して、電流効果トラ  
 ンジスタ (FET) 56a~56dをブリッジ接続して  
 成るブリッジ回路56に供給される。

【0020】 57は、マイクロコンピュータ54で演算  
 された目標電流指令値に基づいて決定されるデューティ  
 比のパルス幅変調 (PWM) 信号を、前記電流効果トラ  
 ンジスタ56a~56dの各ゲートに供給して該電流効果  
 果トランジスタをオン、オフ制御するグリドライバであ  
 る。

【0021】 電流効果トランジスタ56aおよび56c  
 の共通接続点と56bおよび56dの共通接続点の間に  
 接続されたモータ8は、電流効果トランジスタ56b  
 b, 56cのオン時は電流効果トランジスタ56b→モ  
 ータ8→電流効果トランジスタ56cなる経路で例えば  
 正方向電流が流れ、電流効果トランジスタ56a, 56  
 dのオン時は電流効果トランジスタ56a→モータ8→  
 電流効果トランジスタ56dなる経路で例えば反方向電  
 流が流れる。

【0022】 58は、前記電流検出用抵抗55の両端電

圧を入力とするオペンプであり、該オペンプ58の  
 出力は電流検出信号としてマイクロコンピュータ54に  
 導入される。

【0023】 59は、マイクロコンピュータ54からの  
 制御信号に基づいて、リレー回路12aのコイルを励磁  
 してその接点をオンしたり、該コイルを非励磁としてそ  
 の接点をオフするリレー駆動回路である。

【0024】 前記電源53aは、電源回路52から供給  
 された電圧から出力9Vの電源を作成し、該9V電源を  
 前記トルクセンサ7に供給するとともに電源 (3.3V  
 電源) 53bに供給する。

【0025】 この電源53bは前記電源53aに従属接  
 続 (カスケード接続) されており、電源53aから供給  
 された電圧から出力3.3Vの電源を作成し、該3.3  
 V電源をトルクセンサ7に供給する。

【0026】 60は、前記電源53a, 53bの出力側  
 と接地間に設けられ、各電源の異常を監視するモニタ  
 回路である。

【0027】 モニタ回路60は、電源53aの正極端  
 に抵抗R1の一端を、電源53bの正極端に抵抗R2の  
 一端を各々接続し、抵抗R1の他端を図示断線タイプ  
 ード1および抵抗R3を介して接地し、抵抗R2の他端  
 を図示断線タイプード2を介して前記タイプード1  
 および抵抗R3の共通接続点Pに接続し、該共通接続点  
 Pに抵抗R4の一端を接続し、該抵抗R4の他端をマイ  
 クロコンピュータ54内のA/D変換器 (図示省略) に  
 接続するとともに、コンデンサCを介して接地して構成  
 されている。

【0028】 前記共通接続点Pは各電源53a, 53b  
 の出力電圧を分圧した分圧点となり、また抵抗R4およ  
 びコンデンサCは、該共通接続点Pの電圧を入力とする  
 積分回路として作用し、誤動作防止の働きをする。

【0029】 尚、前記抵抗R4およびコンデンサCは、  
 安全性に影響がない程度の大きな積分定数に設定され  
 ているものとする。

【0030】 上記構成によりモニタ回路60は、複数  
 の電源出力 (電源53a, 53b) に対して唯一の検出  
 出力をマイクロコンピュータ54aに導出するものである  
 から、マイクロコンピュータ54a側のA/D変換器も一  
 個で済む。

【0031】 前記トルクセンサ7から出力されるマイ  
 クロ信号、サフトトルク信号は、インターフェース61  
 a, 61bを介して、また前記車速センサ10a、エン  
 ジン回転低減センサ10bから出力される検出信号はイン  
 ターフェース61c, 61dを介してマイクロコンピュ  
 ータ54aに導入される。

【0032】 前記トルクセンサ7の異常検出は例えば次  
 のように行われている。すなわち、前記トルクセンサ7  
 の機械トルク→出力電圧特性は図2に示すとおりであ  
 り、マイコントルク信号とサフトトルク信号の和を、マイク

ロコンビュータ54内に備えた所定電圧(例えば5V±α)と比較し、該所定電圧から外れた場合にトルクセンサの異常を判断する。

[0033] メインとサブの2つのトルク検出部からの出力電圧の関係は、図2(a)のように右極性、左極性を1度反転させたものとなっている。そのため、トルクセンサが正常時であれば、メインとサブのトルク検出部からの出力電圧の和が常に一定となる。

[0034] しかしながら、トルクセンサ異常時には図2(b)のように出力電圧値が変化するため、2つのトルク検出部の出力電圧の和も変化し、異常を検出することができる。この方法では、1次関数特性を有するそれぞれのトルク検出部からの出力電圧を監視するよ

$$V_{mon} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1} \left( \frac{R_3}{R_1} V_1 + \frac{R_2}{R_2} V_2 - \frac{R_3 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \frac{R_3 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2} \cdot V_f \right) \quad \dots(1)$$

[0038] となる。

[0039] ここで電源53b、すなわち3.3V電源が短絡した場合の共通接続点Pのモニター電圧 $V_{mon}$ は、

[0040]

$$V_{mon} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} (V_2 - V_f) \quad \dots(2)$$

[0041] となる。そして電源53aすなわち9V電源が短絡した場合は、3.3V電源(電源53b)が9V電源(電源53a)より作られているため、両電源は共に0(V)となり、モニター電圧は「0V」となる。

[0042] このように電源53a(9V電源)が短絡した場合はモニター電圧が「0」となるので、2つの電源53a、53bに対して、唯一の電源53b(3.3V電源)の短絡時のモニター電圧に相当するしきい値のみをマイクロコンピュータ54内の異常判定部に用意しておくだけで、簡単にどちらの電源の異常かを判断することができる。しかも必要とするA/D変換器は一つで済む。

[0043] これによって、例えばディレーチエック時にどちらの電源系の異常であるかが容易に判断でき、またこのとき、異常モード(抵抗値)をメモリに記憶しておくこともできる。

[0044] 尚、仮に電源53bの3.3V電源を電源53a(9V電源)から作らせずに、電源回路52から作成するように構成(電源53bの入力端を電源回路52の出力端に接続)し、この構成で電源53a(9V電源)が短絡した場合、前記共通接続点Pのモニター電圧 $V_{mon}$ は、

[0045]

[数3]

りも容易であり、且つ両方一度に異常検出することができ。

[0035] 上記のように構成された装置において、モニター回路80の各素子を例えば以下のよう設定したとする。すなわち抵抗R1の抵抗値をR1、抵抗R2の抵抗値をR2、抵抗R3の抵抗値をR3、電源53bの出力電圧をV1、電源53aの出力電圧をV2、ダイオードD1、D2の順方向電圧降下を $V_f$ とする。

[0036] そしてこの条件において電源53a、53bがともに正常である場合のモニター回路80の共通接続点Pのモニター電圧 $V_{mon}$ は、

[0037]

$$V_{mon} = \frac{R_3}{R_1 + R_2} V_2 - \frac{R_3 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \frac{R_3 \cdot R_2}{R_1 \cdot R_2} \cdot V_f \quad \dots(3)$$

[数1]

$$V_{mon} = \frac{R_3}{R_1 + R_2} (V_1 - V_f) \quad \dots(3)$$

[0046] となる。

[0047] このため、電源53bの異常を判定するために前記(2)式のしきい値を、電源53aの異常を判定するために前記(3)式のしきい値を各々、マイクロコンピュータ54の異常判定部に用意しておくかなければならず、これによって回路構成が複雑化してしまう。

[0048] 図3は異常判断処理を含む、マイクロコンピュータ54が行う制御のフローチャートを示している。図3において、まずステップS1でイデントリションキーがオンされたことが判定されると、ステップS2でインジケータライズされる。

[0049] その後はステアリングホイール1の操舵による回転力を伝達するトーションバーのトルクを読み込み(ステップS3)、アシストトルクを算出し(ステップS4)、モータ目標電流を算出し(ステップS5)、モータ電圧を算出し(ステップS7)、モータ電圧を出力(PWM信号出力)(ステップS8)した後、異常判断を行って異常の有無を判定する(ステップS9、S10)。

[0050] その結果異常無しの場合はイデントリションキーがオフされたか否かをステップS11で判定し、オフされていない場合は再び前記ステップS3へステップS10を繰り返し、オフされた場合は処理を終了する。

[0051] また前記ステップS10の判定結果が異常有りの場合は、イネーブル信号をオフにした(ステップS12)後、規定時間が経過した(ステップS13)ことを条件にステップS14においてリレー回路12aをオフさせ、その後イデントリションキーがオフされた(ステップS15)ことを条件に処理を終了する。

[0052] 図4はトルクセンサ7用の電源53a、53bの異常判断をマイクロコンピュータ54が実行する

ときのフローチャートを示している。図4において、まずステップS1で、前記モニター回路80の出力であるセンサ電源モニター値 $V_{sen}$ を読み込む。次に前記モニター値 $V_{sen}$ が、上限値以上であるか(ステップS2)、下限値以下であるか(ステップS3)を各々判定し、それぞれ否である場合はステップS4で異常カウンタ $T_{sen}$ (タイマー)をクリアにして次の処理へ進む。

[0053] また前記モニター値 $V_{sen}$ が、上限値以上であったり、下限値以下である場合は、異常カウンタ $T_{sen}$ がカウンタアップ(タイムアップ)した後(ステップS6)、ステップS6において、異常カウンタ $T_{sen}$ の値が所定の異常カウンタ値以上であるか否かを判定する。

[0054] そして異常カウンタ $T_{sen}$ の値が所定の異常カウンタ値以上ではない場合は次の処理へ進み、異常カウンタ値以上である場合はステップS7でセンサ電源異常フラグをセットした後、次の処理へ進む。

[0055] 図5はトルクセンサ7の異常判断をマイクロコンピュータ54が実行するときのフローチャートを示している。図5において、まずメイントルク信号およびサブトルク信号を読み込み(ステップS1)、それらを加算して合成トルクを求める(ステップS2)。

[0056] 次に前記合成トルク $V_{add}$ が、上限値以上であるか(ステップS3)、下限値以下であるか(ステップS4)を各々判定し、それぞれ否である場合はステップS5で異常カウンタ $T_{add}$ (タイマー)をクリアにして次の処理へ進む。

[0057] また前記合成トルク $V_{add}$ が、上限値以上であったり、下限値以下である場合は、異常カウンタ $T_{add}$ がカウンタアップ(タイムアップ)した後(ステップS5)、ステップS5において、異常カウンタ $T_{add}$ の値が所定の異常カウンタ値以上であるか否かを判定する。

[0058] そして異常カウンタ $T_{add}$ の値が所定の異常カウンタ値以上ではない場合は次の処理へ進み、異常カウンタ値以上である場合はステップS8でセンサ電源異常フラグをセットした後、次の処理へ進む。

[0059] 図6はトルクセンサ7の信号急変検出をマイクロコンピュータ54が実行するときのフローチャートを示している。図6において、まずステップS1でフラグ1がセットされているか否かを判定し、セットされていない場合はステップS2において、5サンプリング前のトーションバートルクからトーションバートルクの最新値を読み引いてサブトルク $V_{sub}$ を求める。

[0060] 次にステップS3において、前記サブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上であるか否かを判定する。そしてサブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上ではない場合は、ステップS4において5サンプリング前のトーション

バートルクを4サンプリング前へ最新のトーションバートルクに繰り上げ更新した後、次の処理へ進む。

[0061] 前記ステップS3において、サブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上であると判定された場合は、フラグ1をセットし(ステップS6)、急変異常判断用保持トーションバートルク $V_{trq}$ に図5をサンプリング前のトーションバートルク $V_{trq}$ (n-5)とし(ステップS6)、急変異常判断ステップのカウンタアップ後(ステップS7)に前記ステップS4の処理を行う。

[0062] また前記ステップS3においてフラグ1がセットされている場合は、ステップS8において、急変異常判断用保持トーションバートルク $V_{trq}$ において、急変異常判断の最新値を読み引いてサブトルク $V_{sub}$ を求める。

[0063] 次にステップS9において、前記サブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上であるか否かを判定する。そしてサブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上ではない場合は、急変異常判断タイマーがタイムアップしたことを条件に(ステップS10)、ステップS11において、急変異常判断タイマー値が急変異常判断ステップS4を実行する。

[0064] 前記急変異常判断ステップS4は急変異常判断時間以上ではない場合は前記ステップS5を実行し、急変異常判断タイマー値が急変異常判断時間以上である場合は、ステップS12において異常フラグをセットした後前記ステップS4を実行する。

[0065] また前記ステップS9において、サブトルク $V_{sub}$ の絶対値が急変異常判断しきい値以上であると判定された場合は、フラグ1をセットし(ステップS13)、異常カウンタ(急変異常判断タイマー)をクリアした後前記ステップS4を実行する。

[0066] 尚、前記実施形態例においてトルクセンサ用の電源は合計2個であったが、これに限らず3個以上備えるときは、該電源を順次従属接続(カスケード接続)して図1と同様に構成するものであり、この場合も前記と同様の作用、効果を奏する。

[0067] また本発明は、電動式パワーステアリング装置におけるトルクセンサ用の電源に限らず、出力電圧の異なる複数の電源の異常検出を行う他の装置に適用しても、前記と同様の作用、効果を奏する。

[0068]

[発明の効果] 以上のように本発明によれば次のような優れた効果が得られる。

(1) 請求項1〜3に記載の発明によれば、複数の直流電源の異常監視を簡単な回路構成で実行することができ、装置の小型化および低コスト化を図ることができる。[0069] 例えば、複数の直流電源の検出電圧をデジタル信号に変換するA/D変換器の必要個数が大幅に削減される。



